

ЛЕКЦІЯ № 15 ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

- 1. Види олійних культур та вміст олії.**
- 2. Особливості зберігання насіння олійних культур.**
- 3. Харчова і технічна цінність різних олій.**

Література: 1. Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва 177-178;

2. Подпрятков Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. 183-186.

1. Види олійних культур та вміст олії

До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менш як 15% олії. Таких рослин, що належать до різних ботанічних родин, налічується понад 340. Окрему групу становлять ефіроолійні рослини, в насінні або вегетативних органах яких накопичуються леткі олії із сильним і приємним запахом. Серед олійних розрізняють культури, які вирощують виключно для виробництва олії (соняшник, рицина, ріпак, кунжут, гірчиця, рижій, льон олійний, мак тощо) і рослини комплексного використання, з яких олію отримують як побічний продукт у процесі переробки (бавовник, соя, льон-довгунець, коноплі, арахіс та ін.).

Рослинні олії мають велике харчове й технічне значення, їх використовують як харчовий продукт у натуральному вигляді, для виготовлення маргарину, в консервній, харчовій і кондитерській промисловості. Цінність харчової рослинної олії зумовлена вмістом у ній біологічно активних жирних кислот, які організмом людини не синтезуються, а засвоюються тільки в готовому вигляді. До складу рослинних олій багатьох олійних культур входять також інші цінні для організму біологічно активні речовини – фосфатиди, стерини, вітаміни.

Олію використовують також для виготовлення оліфи, фарб, стеарину, лінолеуму, лаків, в електротехнічній, шкіряній, металообробній, хімічній, текстильній та інших галузях промисловості; ефірну олію – у фармацевтичній, парфумерній, кондитерській промисловості.

Побічні продукти переробки насіння олійних культур (макуха і шрот) – цінний концентрований корм для тварин, що містить 35-40% білка. Білок олійних культур містить аргінін (удвічі більше, ніж зерно кукурудзи чи пшениці), гістидин, лізин та інші незамінні амінокислоти.

Значну кількість олійних рослин вирощують як просапні культури, тому вони мають агротехнічну цінність – є добрими попередниками для наступних культур сівозміни, особливо зернових хлібів.

Вміст олії в насінні та її якість у різних культур залежать від виду, особливостей росту, удобрення, водного режиму ґрунту та ін. Вирішальне значення для підвищення вмісту олії в насінні мають впровадження у виробництво високоолійних сортів і гібридів та застосування досконалої системи насінництва. За

високого рівня агротехніки та сприятливого водозабезпечення рослин олія в насінні накопичується інтенсивніше, тривалість цього процесу продовжується, що сприяє підвищенню вмісту олії в насінні. Із агротехнічних заходів значно впливають на вміст і якість олії в насінні види добрив та норми їх внесення, режим зрошення, строки сівби, площі живлення рослин, строки збирання врожаю. У багатьох олійних культур на фоні фосфорно-калійних добрив за помірних доз азоту вміст олії в насінні підвищується. Збиткове азотне живлення посилює синтез білків і зменшує кількість вуглеводів, що призводить до зниження вмісту олії в насінні. Позитивно впливає на олійність зрошення при внесенні фосфорно-калійних добрив. Зростає олійність і за ранніх строків сівби. В розріджених посівах кількість олії в насінні зменшується.

2. Особливості зберігання насіння олійних культур

Для насіння олійних культур характерним є високий вміст жиру, тому що запасні речовини, які використовуються зародком при проростанні, відкладаються в насінні не у вигляді крохмалю, як у зернових, а у вигляді жирів. Високий вміст жиру в насінні олійних відіграє важливу роль при визначенні режиму його зберігання.

Цим зумовлені особливості його зберігання:

- зберігання в сухому стані – за вологості 7 – 8%;
- зберігання при низьких температурах (+4 – 5°C);
- зберігання без доступу повітря в металевих герметичних сховищах силосного типу в РГС: CO₂ – 12 – 13%, O₂ – 1 – 2%, решта – азот.

Сухе і зріле насіння під час зберігання за низьких температур перебуває у стані спокою, а при підвищенні вологості і температури переходить у стан інтенсивної життєдіяльності. Через це зберігати насіння олійних культур складніше, ніж зерно злакових. Його жир не здатний зв'язувати й утримувати вологу так само, як білки і крохмаль. Крім того, на збереження насіння олійних культур значно впливає підвищений вміст у ньому лущених і битих насінин. Останні швидко пліснявіють, пошкоджується їх зародок, а жир швидко гіркне, тому що в такі зернини через відсутність плодової оболонки потрапляє велика кількість повітря. **Бите й лущене насіння відносять до олійної домішки.**

Особливість зберігання насіння соняшнику зумовлена тим, що нерівномірна за вологістю маса, яка надходить від комбайнів, внаслідок високої інтенсивності дихання швидко зігрівається. **На відміну від зернових, в самозігріванні соняшнику розрізняють 4 стадії:**

1) температура насіння підвищується від 15 до 25 °C — колір, запах та сипкість насіння не змінюються;

2) температура підвищується до 40 °C в результаті дихання насіння та бурхливого розвитку мікрофлори — насіння стає дефектним, покривається плісінню, має затхлий запах, гіркий смак, втрачає блиск, зростає його кислотність, знижується схожість, втрачається сипкість і насип ущільнюється;

3) температура підвищується від 40 до 55 °С — розвиваються термофільні бактерії, посилюються гіркий смак та затхлий запах, оболонки темніють, ядро жовтіє, схожість досить низька, кислотність зростає;

4) температура підвищується до 55 °С і більше внаслідок активної діяльності термофільних бактерій та внаслідок процесів, що розвиваються, кислотність зростає, дефектність насіння становить 100 %.

Насіння соняшнику надійно зберігається лише при вологості менше 7 % і температурі не вище 10 °С. При вологості 8 % і температурі 20 °С воно може зберігатися 1,5 міс, при 10 °С — 4,5 міс, при 1 °С — понад 6 міс.

Особливо швидко псується травмоване насіння соняшнику (найбільше — високоолійних сортів). При збиранні вологість смітної домішки удвічі більша за вологість основної маси, на ній багато мікрофлори, тому навіть короточасне зберігання насіння можна закладати тільки за режиму охолодження, причому ефективним є лише охолодження за допомогою холодильних машин ХМВ-1-30, Г-100 (Німеччина).

Добре зберігається насіння соняшнику в регульованому газовому середовищі, %: кисню — 1, вуглекислого газу 1,5 — 2, решта — азот. Гідролітичні процеси при цьому не припиняються, але інтенсивність їх нижча, і насіння вологістю 8 % та з дещо підвищеним кислотним числом і температурою 5 — 10 °С може без псування зберігатись протягом 4 міс, а при вологості 10 % — лише 50 - 60 діб.

Самозігрівання насіння олійних культур з підвищеною вологістю відбувається особливо швидко. Це пояснюється тим, що дихає насіння переважно за рахунок жирів, які при окисленні виділяють більше теплоти, ніж вуглеводи. Самозігрівання різко знижує якість насіння (ядро темніє, олія гіркне). При розміщенні насіння олійних культур на зберігання особливу увагу приділяють насінню ріпаку, сої та рицини. Основна умова підготовки його до зберігання — доведення до сухого стану.

У період весняного потепління треба стежити за тим, щоб в масу охолодженого насіння не проникало тепле і зволожене повітря. Якщо виявлено підвищення температури в насипу, його слід охолодити, а при потребі і просушити.

Оптимальна вологість насіння олійних культур перед закладанням їх на зберігання:

- льон – 8 – 9 %;
- соя – 11 – 12%;
- гірчиця – 9%;
- ріпак – 9 – 10%.

3. Харчова і технічна цінність різних олій

Рослинні жири широко застосовуються в різних галузях народного господарства. Надзвичайно висока їх харчова цінність полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом людини і є високоенергетичним продуктом.

Слід зазначити, що термін «жир» є більш загальним і застосовується частіше, а термін «олія» вказує на те, що рослинний жир перебуває в рідкому стані. **Олію використовують безпосередньо в їжу, у хлібопеченні, кондитерському виробництві, з неї виробляють оліфу, мийні засоби, лаки і фарби. Технічні рослинні жири використовують у виробництві пластичних мас, лінолеуму, клейончастих матеріалів, виготовленні охолоджувальних рідин, технологічних мастил.**

Білки насіння олійних культур застосовують для підвищення біологічної цінності багатьох харчових продуктів, а також у виробництві комбікормів для тварин.

Основною сировиною для виробництва олії в Україні є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідну роль серед олійних культур, звичайно, відіграє соняшник. Річне виробництво соняшникової олії становить понад 1 млн т. Насіння соняшнику містить близько 57 % олії, а ядро — до 65 %.

При переробці 100 т насіння соняшнику вихід олії становить 47 т, шроту 30, плодових оболонок 20 т. Плодові і насінні оболонки складаються переважно з целюлози, тому вони є сировиною для гідролізного виробництва.

Рослинні жири, крім тригліцеринів, містять також фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни (А, Е, D, К), речовини, що містять фосфор, та ін. Фосфоліпіди мають значну біологічну активність, беруть участь у процесі обміну та сприяють підвищенню всмоктування поживних речовин у кишках. Особливо багаті на фосфоліпіди соняшникова, кукурудзяна та соєва олії. Крім того, в насінні олійних культур є макро-, мікро- й ультрамікроелементи, сумарний вміст яких майже вдвічі перевищує їх кількість у насінні інших культур.

Вміст олії в насінні деяких культур залежить від видових та сортових особливостей, умов вирощування, строків і способів збирання, а також способів переробки.

Середній вміст олії та інших компонентів у насінні олійних культур подано в табл. 1.

Таблиця 1.

Хімічний склад насіння олійних культур, % (на суху речовину)

Культура	Олія	Азотисті речовини	Вуглеводи	Клітковина	Зольні елементи
Соняшник	33 – 57	15	20	21	3
Льон олійний	36 – 47	22	20	8	4
Коноплі	30 – 38	21	19	13	5
Соя	14 – 25	42	25	5	—
Ріпак озимий	42 – 51	19	20	7	3

За хімічним складом жири є сумішшю складних ефірів триатомного спирту гліцерину та високомолекулярних жирних кислот. Із загальної кількості існуючих жирних кислот (близько 60) до складу олії входить 6 — 8. **Усі жирні кислоти, що входять до складу жирів, поділяють на насичені, які не містять подвійних зв'язків, і ненасичені, які мають подвійні зв'язки.**

Властивість жирів визначається якісним складом жирних кислот, їх кількісним співвідношенням та процентним вмістом вільних, не зв'язаних з гліцерином жирних кислот.

Рослинні олії багаті на ненасичені жирні кислоти, тому здебільшого є рідкими при звичайній температурі (соняшникова, лляна та ін.). Тваринні жири, навпаки, при звичайній температурі тверді, тому що до їх складу входять переважно насичені жирні кислоти. На відміну від насичених кислот, відносно стійких до різної взаємодії, ненасичені кислоти, маючи вільні ненасичені зв'язки, можуть приєднувати кисень та окислюватись (тобто гіркнуть), а також відновлюватися за місцем подвійних зв'язків.

Серед рослинних жирів твердими при звичайній температурі є кокосове масло і масло бобів какао. До їх складу входять переважно такі насичені жирні кислоти, як пальмітинова та стеаринова (табл. 2).

Таблиця 2.

Вміст жирних кислот у деяких оліях, % до загальної кількості

Кислота	Соняшникова	Лляна	Кукурудзяна	Соева	Маслинова
Пальмітинова	—	12	15	6	9
Стеаринова	9	12	15	6	9
Олеїнова	36	19	24	22	82
Лінолева	46	16	61	49	4
Ліноленова	—	52	—	10	—

Загальною характерною для жирів реакцією є гідроліз на гліцерин і жирні кислоти, що відбувається в рослинній клітині під дією ферменту ліпази, а у виробничих умовах — під дією лугів і кислот.

Д/З

1. Відходи переробки насіння олійних культур і використання їх

Побічними продуктами виробництва олії з насіння олійних культур є макуха і шрот. Це високобілковий концентрований корм для всіх видів сільськогосподарських тварин, який входить переважно до складу комбікормів. Загальна поживність макухи і шроту прирівнюється до поживності зернових культур, але в них значно вищий вміст протеїну.

За амінокислотним складом, біохімічною цінністю білки макухи і шроту відрізняються від зернових злаків більшим вмістом лізину, метіоніну, цистину, триптофану, кальцію та фосфору, вітамінів групи В.

Вуглеводи макухи і шроту складаються переважно з клітковини, геміцелюлози, невеликої кількості цукрів і пектинових речовин, олії (до складу олії входять переважно ненасичені жирні кислоти). Вміст вітамінів та інших біологічно активних речовин залежить як від якості сировини, так і від правильності ведення технологічного процесу.

За фізико-хімічними показниками макуха повинна відповідати певним нормам. Зберігання макухи і шроту має свої особливості. Після виготовлення на виробництві вони мають дуже низьку вологість і високу температуру (шрот — 100 — 105 °С). Крім того, шрот містить деяку кількість розчинника. В такому вигляді

макуха і шрот непридатні для тривалого зберігання, тому що олія швидко окислюється киснем повітря, гіркне і її кормові якості різко знижуються. До того ж при розщепленні жиру виділяється теплота, що може призвести до самозігрівання і навіть до самозагоряння продукту.

Для підвищення стійкості макухи і шроту під час зберігання їх висушують та охолоджують, проводять відгонку розчинника. Вологість макухи і шроту відповідно до стандарту становить 6 – 10 %. Температура — не вище 35 °С, а влітку вона не повинна перевищувати температури повітря більш як на 5 °С. Вміст розчинника у шроті при його відвантаженні — не більше 0,1 %. Макуху і шрот зберігають насипом або в мішках у сухому темному й охолоджену приміщенні.